

BREVET D'INVENTION

REC'D 09 NOV 2000

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

NO 00 POT

COPIE OFFICIELLE

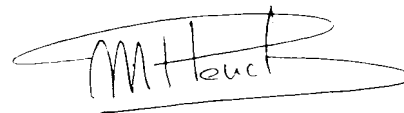
Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le

15 OCT. 2000

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

**DOCUMENT DE
PRIORITÉ**
PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA RÉGLE
17.1.a) OU b)



Martine PLANCHE

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE

27, rue de la Harpe, 75005 Paris
Tél. 01 43 30 63 04
Tél. 01 43 30 63 05



REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

Confirmation d'un dépôt par télécopie ☐

Cet imprimé est à remplir à l'encre noire en lettres capitales

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

Réservé à l'INPI

DATE DE REMISE DES PIÈCES **14 SEPT 1999**
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL **9911474**
DÉPARTEMENT DE DÉPÔT **75 INPI PARIS**
DATE DE DÉPÔT **14 Sept 1999**

1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE
À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE

RINUY, SANTARELLI
14, avenue de la Grande Armée
75017 PARIS

n° du pouvoir permanent références du correspondant téléphone
BIF022319/FR/EP 01 40 55 43 43

2 DEMANDE Nature du titre de propriété industrielle

☒ brevet d'invention ☐ demande divisionnaire

☐ certificat d'utilité ☐ transformation d'une demande de brevet européen

☒ demande initiale

☐ brevet d'invention

☐ certificat d'utilité n°

date

Établissement du rapport de recherche

☐ différé ☒ immédiat

Le demandeur, personne physique, requiert le paiement échelonné de la redevance ☐ oui ☐ non

Titre de l'invention (200 caractères maximum)

Dispositif de traitement d'un milieu gazeux, en particulier des gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne, et véhicule équipé d'un tel dispositif.

3 DEMANDEUR (S) n° SIREN

code APE-NAF

Forme juridique

Nom et prénoms (souligner le nom patronymique) ou dénomination

TEBOUL Daniel

Nationalité (s)

FRANÇAISE

Pays

Adresse (s) complète (s)

14 avenue Pierre Brossolette, 92240 MALAKOFF, FRANCE

FRANCE

En cas d'insuffisance de place, poursuivre sur papier libre ☐

4 INVENTEUR (S) Les inventeurs sont les demandeurs

☒ oui ☐ non

Si la réponse est non, fournir une désignation séparée

5 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES

☐ requise pour la 1ère fois ☐ requise antérieurement au dépôt ; joindre copie de la décision d'admission

6 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE

pays d'origine

numéro

date de dépôt

nature de la demande

7 DIVISIONS

antérieures à la présente demande n°

date

n°

date

8 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE

(nom et qualité du signataire)

Bruno QUANTIN N°92.1206
RINUY, SANTARELLI

SIGNATURE DU PRÉPOSÉ À LA RÉCEPTION

SIGNATURE APRÈS ENREGISTREMENT DE LA DEMANDE À L'IN



La présente invention a trait au traitement de composants polluants ou impuretés, solides, liquides ou gazeux, contenus dans un milieu gazeux, tel que les gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne.

Une application particulière, mais non exclusive, est la purification
5 des gaz d'échappement d'un moteur Diesel.

Les polluants sortant des échappements comprennent :

- des composants carbonés : CO, CO₂ ;
- des composés azotés : NO, NO₂ (généralement appelés oxydes d'azote NO_x) ... ;
- 10 - des composés organiques, tels que des hydrocarbures (HC) ... ;
- des composés soufrés : SO₂, SO₃, ... ;
- des particules organiques ;
- etc.

Les émissions de particules organiques sont surtout
15 caractéristiques des moteurs Diesel et se composent d'un matériau carboné (suie), sur lequel sont adsorbées des espèces organiques diverses (SOF : Soluble Organic Fraction).

De très nombreux procédés et dispositifs de traitement des gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne ont déjà été proposés par le
20 passé.

Il est notamment connu d'utiliser des catalyseurs d'oxydation à support particulaire ou à support monolithe, en particulier pour oxyder le CO et les hydrocarbures imbrûlés.

Pour les particules des moteurs Diesel, il existe également des
25 systèmes de piégeage régénérables.

Des dispositifs plus complexes combinant des moyens de traitement différents des gaz d'échappement sont également connus (cf. notamment les documents EP-0 346 803 (US-3 228 755) et DE-32 35 953).

L'invention vise à améliorer les dispositifs de traitement connus,
30 notamment en ce qui concerne leur efficacité.

Elle vise également à réaliser un dispositif de traitement qui soit compact et peu onéreux.

Elle propose, à cet effet, un dispositif de traitement d'un milieu gazeux contenant notamment des particules polluantes, ayant au moins un électrofiltre à effet couronne comportant une structure émissive et une structure collectrice, caractérisé en ce que la structure collectrice comporte une pluralité
5 de cavités assurant la retenue de particules contenues dans le milieu.

Grâce à la présence des cavités, le réenvol des particules dû à la circulation du gaz dans le dispositif est très limité.

Pour des raisons d'efficacité, la structure émissive comporte, de préférence, une pluralité d'étoiles métalliques destinées à être reliées à un
10 circuit haute tension (plusieurs kV).

D'autres formes pourvues de pointes conviennent également.

Egalement pour des raisons d'efficacité, la structure collectrice comporte un séparateur ou matelas éliminateur réalisé à partir de tissu tricoté en fil métallique.

15 En variante, on pourra également mettre en œuvre, par exemple, une structure collectrice pourvue de rainures, cannelures, gorges ...

Selon un premier mode de réalisation, le séparateur est de forme cylindrique et entoure les étoiles métalliques de la structure émissive, alignées sur l'axe de la forme cylindrique de la structure collectrice.

20 Avantageusement, dans ce cas, la structure émissive et la structure collectrice sont montées sur une structure de support avec laquelle elles forment une cartouche filtrante amovible du dispositif de traitement.

Selon un autre mode de réalisation, les étoiles métalliques sont portées par une face d'un disque métallique perforé relié au circuit haute
25 tension et monté en amont d'un séparateur de forme cylindrique, réalisé à partir de tissu tricoté en fil métallique.

Ces deux types d'électrofiltres peuvent bien sûr être associés dans le dispositif de traitement d'un milieu gazeux.

Pour traiter les composants polluants gazeux, le dispositif de
30 traitement comporte, de préférence, également un catalyseur d'oxydation à support monolithe en amont du ou des électrofiltres.

Ce dispositif de traitement peut également comporter un filtre

mécanique en amont du ou des électrofiltres et, le cas échéant, du catalyseur d'oxydation, par exemple pour retenir des émulsions huileuses par utilisation d'un filtre de dévésiculation, par exemple du type à chocs en V inversé.

Selon une configuration originale en soi, le filtre mécanique
5 comprend un filtre à mailles métalliques, c'est-à-dire réalisé à partir d'un tissu tricoté en fil métallique ou tricot métallique, définissant un passage forcé pour le milieu gazeux pénétrant dans le dispositif de traitement et associé à une résistance électrique adaptée à élever la température du milieu gazeux.

Une telle structure filtrante permet d'amener le milieu gazeux à la
10 température de fonctionnement du catalyseur d'oxydation. Mais surtout, elle permet de réaliser un dispositif de traitement particulièrement compact en provoquant la combustion de particules retenues dans le filtre. Il en résulte une quantité moindre de particules à traiter par le ou les électrofiltres et, partant, une réduction possible de la taille du dispositif de traitement.

15 Ce dispositif de traitement peut également être pourvu d'une entrée d'air d'oxydation et/ou d'une entrée d'air de nettoyage.

Pour éviter les phénomènes de contre-pression néfastes au bon fonctionnement d'un moteur à combustion interne associé à un tel dispositif, ce dernier peut également être pourvu de moyens d'aspiration en aval du ou des
20 électrofiltres.

Dans un mode de réalisation préféré, le dispositif de traitement comporte au moins une enveloppe cylindrique de logement du ou des électrofiltres et, le cas échéant, du catalyseur d'oxydation et/ou du filtre mécanique.

25 La présente invention a, enfin, trait à un véhicule équipé d'un dispositif de traitement tel que défini ci-dessus.

D'autres objets, caractéristiques et avantages de la présente invention ressortent de la description qui suit, faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- 30 - la figure 1 est un schéma de principe d'un dispositif de traitement de gaz d'échappement conforme à un mode de réalisation préféré de la présente invention, et

- la figure 2 est un schéma illustrant un véhicule automobile équipé du dispositif de la figure 1.

Le dispositif 1 de traitement des gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne de la figure 1 comporte d'amont en aval, c'est-à-dire entre
5 une entrée 2 et une sortie 3, un filtre mécanique 10, un catalyseur d'oxydation 20, un premier électrofiltre 30, un second électrofiltre 30' et des moyens d'aspiration 50.

Il s'agit, en l'espèce d'un dispositif de traitement de gaz d'échappement d'un moteur Diesel.

10 L'ensemble de ces éléments est logé dans deux enveloppes cylindriques 60, 60', calorifugées au moins à l'emplacement du filtre 10 et du catalyseur d'oxydation 20, communiquant l'une avec l'autre, et formant dans le cas du véhicule automobile de la figure 2, une partie de la ligne d'échappement située entre le collecteur d'échappement et le silencieux de ce véhicule.

15 Le filtre mécanique 10 est, ici, fixé à une coiffe amovible 61, obturant l'extrémité amont de l'enveloppe cylindrique longitudinale 60 et pourvue de l'entrée 2.

Ce filtre mécanique 10 comporte deux cylindres concentriques en tôle perforée 11, 12 ayant la forme d'une crépine. Entre ces deux cylindres 11,
20 12 sont placés une résistance électrique chauffante 13 et un tricot métallique multicouche 14.

Comme on peut le voir sur la figure 1, ce filtre mécanique 10 définit un passage forcé pour les gaz d'échappement pénétrant dans le dispositif de traitement 1 par l'entrée 2.

25 La résistance électrique 13 est une résistance connue en soi, du type à régulation de température. A cet égard, il est prévu une sonde 15 de détection de température dans la zone du filtre 10. Cette résistance 13 est par ailleurs, ici, en forme d'hélice et entoure le cylindre perforé intérieur 12.

Elle est, par ailleurs, destinée à être alimentée par la batterie du
30 véhicule pour élever la température des gaz d'échappement traversant le filtre mécanique 10.

Un tel filtre mécanique 10 permet, le cas échéant, d'amener les

gaz d'échappement à la température de fonctionnement du catalyseur d'oxydation 20, mais également de piéger une partie au moins des particules contenues dans les gaz d'échappement et d'en provoquer la combustion.

A cet égard, afin d'abaisser la température de début d'oxydation des particules carbonées, le tricot métallique 14 est, ici, enduit d'oxyde de cuivre.

En pratique, la résistance électrique 13 sera donc choisie pour amener les gaz d'échappement à une température d'au moins 200-300°C, le maximum étant compris entre 700 et 800°C.

Les gaz d'échappement sortant du filtre mécanique 10 à régénération en continu traversent ensuite le catalyseur d'oxydation 20. Ce dernier comporte un support monolithe réalisé en céramique ou en métal et destiné principalement à assurer l'oxydation du monoxyde de carbone (CO), du monoxyde d'azote (NO) et des hydrocarbures (HC).

A cet égard, si l'on souhaite favoriser l'oxydation du CO et des hydrocarbures, au détriment du NO, on pourra installer une soupape d'entrée d'air en amont du catalyseur d'oxydation 20. Cet air servira également, dans ce cas, à favoriser la combustion au niveau du filtre 10.

Les gaz d'échappement sortant du catalyseur d'oxydation 20 vont alors être traités par le premier électrofiltre 30 à effet couronne, destiné à piéger au moins une partie des particules contenues dans les gaz d'échappement et n'ayant pas été retenues par le filtre mécanique 10.

Cet électrofiltre 30 comporte une structure émissive 31 en amont d'une structure collectrice 32. Plus précisément, la structure émissive comporte un disque perforé 33 ayant des étoiles métalliques 34 faisant saillie de la face du disque 33 en regard du catalyseur d'oxydation 20.

Ce disque perforé 33 est porté par une tige filetée 35 s'étendant axialement et portée par deux disques 36a, 36b en tôle perforée enserrant la structure collectrice 32. Ces disques 36a, 36b ont un diamètre supérieur à celui du disque 33 et sont ajustés à frottement doux à l'intérieur de l'enveloppe 60.

L'extrémité aval de la tige filetée 35 traverse une coiffe amovible 62 obturant l'extrémité aval de l'enveloppe 60. Cette extrémité est destinée à

être reliée à un boîtier transformateur 63, destiné à être relié à la batterie du véhicule et à permettre de porter le disque 33 pourvu de ses étoiles 34 à la haute tension (en pratique environ 10 KV).

A cet égard, afin d'isoler la structure émissive 31 de la structure
5 collectrice 32, la tige filetée 35 traverse les disques perforés 36a, 36b par l'intermédiaire d'isolateurs 37a-37c en céramique.

Des écrous 38a-38d sont disposés de part et d'autre des
isolateurs 37a-37c et du disque perforé 33 pour solidariser les disques 33, 36a
et 36b et la tige filetée 35. On observera, d'ailleurs, dans le cas du présent
10 mode de réalisation, que ces disques 33, 36a et 36b s'étendent
perpendiculairement à la tige filetée 35.

La structure collectrice 32, reliée à la masse ou portée au potentiel
inverse de celui de la tige 35, comporte du tissu tricoté en fil métallique ou tricot
métallique 40, entourant l'isolateur 37b et la tige 35, formant une pluralité de
15 cavités et s'étendant entre l'isolateur 37b et l'enveloppe 60. Comme pour le
tricot métallique 14, ce dernier tricot 40 est, ici, multicouche.

Comme on peut encore le voir sur la figure 1, les axes porteurs
des étoiles 34 s'étendent axialement. Par ailleurs, ces étoiles 34 sont, ici, à huit
branches.

20 En outre, il est également prévu dans la zone du premier
électrofiltre 30 un système de nettoyage par air, permettant de le décolmater
périodiquement avant d'en effectuer la dépose pour un nettoyage plus poussé.
Ce système comporte, d'une part, une soupape anti-retour 41 d'injection d'air à
l'une des extrémités de la zone de réception du premier électrofiltre 30 et un
25 raccord 42 monté sur la coiffe 62, sur lequel on vient brancher des moyens
d'aspiration lorsque l'on souhaite nettoyer l'électrofiltre 30.

Grâce à l'électrofiltre 30, les particules qui ont réussi à traverser le
filtre mécanique 10 sont polarisées par un champ électrique et, de ce fait,
attirées par la structure collectrice 32, où elles sont piégées dans le volume
30 poreux formé par le tricot métallique 40.

Grâce à la mise en œuvre d'étoiles 34, la structure 31 formant
électrode émissive permet de charger efficacement les particules, tandis que la

structure collectrice 32 permet de retenir efficacement une partie au moins des particules traversant l'électrofiltre 30, au sein des cavités du tricot 40.

Par ailleurs, le disque perforé 33 assure une répartition optimale des gaz d'échappement avant la traversée de la structure collectrice 32.

5 Les gaz d'échappement sortant de l'électrofiltre arrivent alors dans un caisson de détente 64 formé par la zone située entre l'extrémité aval de l'électrofiltre 30 et la coiffe 62. Ce caisson 64 communique par un raccord cylindrique 65 avec l'intérieur de l'enveloppe cylindrique 60', afin d'amener les gaz d'échappement au second électrofiltre 30'.

10 Ce dernier diffère du premier électrofiltre 30 en ce que la structure émissive 31' n'est plus formée par un disque perforé portant des étoiles métalliques, mais simplement par des étoiles métalliques 34' montées sur une tige filetée 35', similaire à la tige filetée 35.

15 Ces étoiles métalliques, ici également à huit branches, sont ainsi alignées sur l'axe de l'enveloppe 60'. Elles sont par ailleurs décalées angulairement l'une par rapport à l'autre.

Pour le reste, on retrouve des disques métalliques perforés 36'a, 36'b, des isolateurs 37'a-37'd et des écrous 38'a-38'l.

20 Par ailleurs, la structure collectrice 32' est formée par un cylindre en tôle perforée 39' s'étendant axialement, entourant les étoiles 34' et entouré par un tricot métallique 40', formant une pluralité de cavités.

La structure émissive 31' est, ici, également portée à la haute tension (5 kV) au moyen du boîtier transformateur 63.

25 Grâce à ce second électrofiltre 30' à effet couronne, il est possible de traiter une fois de plus les gaz d'échappement afin de retenir une quantité supplémentaire de particules, en particulier celles qui auraient pu s'échapper de l'électrofiltre à effet couronne 30 par réenvol.

30 On notera également que ces électrofiltres 30, 30' constituent des cartouches qu'il est facile d'installer ou de retirer des enveloppes 60 et 60', respectivement, après avoir ôté les coiffes 62 et 62', respectivement.

Pour éviter les phénomènes de contre-pressions néfastes au bon fonctionnement du moteur, le dispositif de traitement 1 comporte, de

préférence, les moyens d'aspiration 50 en aval du second électrofiltre 30' et avant la sortie 3. Ceux-ci aspirent les gaz d'échappement circulant dans les enveloppes 60 et 60', et comprennent, à cet effet, une turbine d'aspiration 51 alimentée par un moteur 52.

5 Comme illustré sur la figure 2, le dispositif de traitement des gaz d'échappement 1 est installé sur la ligne d'échappement d'un véhicule automobile 4 à moteur Diesel, grâce à des moyens de montage connus en soi et entre le collecteur d'échappement et le silencieux 70 de ce véhicule.

La gestion du fonctionnement de la résistance électrique 13, du
10 boîtier transformateur 63 et des moyens d'aspiration 50 peut être assurée par les systèmes de gestion du moteur déjà existants sur le véhicule 4, moyennant une adaptation de ceux-ci, ou bien par un système de gestion additionnel autonome ou accouplé aux systèmes existants.

Grâce à un tel dispositif de traitement 1, les gaz d'échappement
15 du véhicule 4 sont traités de manière particulièrement efficace, tant du point de vue des composants polluants gazeux que des composants polluants particuliers. Par ailleurs, ce dispositif est facile à installer sur le véhicule 4 et facile à entretenir. En outre, son prix de revient est relativement modéré par rapport aux avantages procurés.

20 On notera encore que le dispositif de traitement de la présente invention peut être utilisé pour traiter tous types de gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne (Diesel, essence, gaz) d'un véhicule quelconque (automobile, bateau, ...). Il peut même être installé sur un chariot pour le traitement des gaz d'échappement d'un véhicule en réparation dans un garage,
25 voire dans des galeries souterraines dont le milieu gazeux est chargé de composants polluants.

Bien entendu, la présente demande ne se limite nullement au mode de réalisation choisi et représenté, mais englobe toute variante à la portée de l'homme du métier.

30 En particulier, le catalyseur d'oxydation à support monolithe peut être remplacé par un catalyseur d'oxydation à support particulaire ou tout autre catalyseur d'oxydation, tel qu'un pot catalytique à trois voies, ou simplement

être constitué par un catalyseur d'oxydation existant déjà sur le véhicule.

Par ailleurs, il est possible de mettre en œuvre plusieurs électrofiltres du type de celui portant le repère numérique 30', l'un à la suite de l'autre, et si nécessaire dans plusieurs enveloppes cylindriques, si la cylindrée du moteur à combustion interne le requiert. A l'inverse, il est possible d'utiliser le premier électrofiltre 30 sans le second électrofiltre 30' et vice versa.

Les cylindres en tôle perforée utilisés dans le cadre du mode de réalisation de la figure 1 peuvent également être remplacés par des cylindres réalisés à partir d'une grillage métallique.

D'autres filtres mécaniques, tels que des filtres de dévésiculation à chocs en V inversé ou des filtres de finition peuvent venir compléter le dispositif de traitement 1 de la figure 1 ou remplacer le filtre 10 ou l'un des deux électrofiltres 30, 30'. L'utilisation de tels filtres mécaniques peut s'avérer intéressante pour optimiser la répartition des gaz ou pour réduire les bruits générés par le dispositif, en sortie de ce dernier.

La résistance électrique 13 peut être remplacée par une résistance ayant une configuration différente. On peut également envisager de faire fonctionner celle-ci de façon discontinue.

Un système de nettoyage par air peut également être prévu pour un nettoyage du second électrofiltre 30'.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de traitement d'un milieu gazeux contenant notamment des particules polluantes, ayant au moins un électrofiltre (30 ; 30') à effet couronne comportant une structure émissive (31, 31') et une structure collectrice (32 ; 32'), caractérisé en ce que la structure collectrice (32 ; 32') comporte une pluralité de cavités (40 ; 40') assurant la retenue de particules contenues dans le milieu gazeux.

2. Dispositif de traitement selon la revendication 1, caractérisé en ce que la structure émissive (31 ; 31') comporte une pluralité d'étoiles métalliques (34 ; 34') destinées à être reliées à un circuit haute tension (63).

3. Dispositif de traitement selon la revendication 1, caractérisé en ce que la structure collectrice (32 ; 32') comporte un séparateur (40 ; 40') réalisé à partir de tissu tricoté en fil métallique.

4. Dispositif de traitement selon les revendication 2 et 3, caractérisé en ce que le séparateur (40') est de forme cylindrique et entoure les étoiles métalliques (34') de la structure émissive (31'), alignées sur l'axe de la forme cylindrique de la structure collectrice (32').

5. Dispositif de traitement selon la revendication 2, caractérisé en ce que les étoiles métalliques sont portées par une face d'un disque métallique perforé (33) relié au circuit haute tension et monté en amont d'un séparateur (32) de forme cylindrique, réalisé à partir de tissu tricoté en fil métallique.

6. Dispositif de traitement selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la structure émissive (31 ; 31') et la structure collectrice (32 ; 32') sont montées sur une structure de support (35, 36a, 36b ; 35', 36'a, 36'b, 39') avec laquelle elles forment une cartouche filtrante amovible du dispositif de traitement (1).

7. Dispositif de traitement selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comporte un catalyseur d'oxydation (20) à support monolithe en amont du ou des électrofiltres (30, 30').

8. Dispositif de traitement selon l'une quelconque des

revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comporte un filtre mécanique (10) en amont du ou des électrofiltres (30, 30') et, le cas échéant, du catalyseur d'oxydation (20).

5 9. Dispositif de traitement selon la revendication 8, caractérisé en ce que le filtre mécanique (10) comprend un filtre à mailles métalliques (14), définissant un passage forcé pour le milieu gazeux pénétrant dans le dispositif de traitement et associé à une résistance électrique (13) adaptée à élever la température du milieu gazeux.

10 10. Dispositif de traitement selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il comporte une entrée d'air d'oxydation et/ou une entrée (41) d'air de nettoyage.

11. Dispositif de traitement selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens d'aspiration (50) en aval du ou des électrofiltres (30, 30').

15 12. Dispositif de traitement selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce qu'il comporte au moins une enveloppe cylindrique (60 ; 60') de logement du ou des électrofiltres (30 ; 30') et, le cas échéant, du catalyseur d'oxydation (20) et/ou du filtre mécanique (10).

20 13. Utilisation d'un dispositif de traitement tel que défini par l'une quelconque des revendications 1 à 12 pour le traitement des gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne.

14. Véhicule équipé d'un dispositif de traitement tel que défini par l'une quelconque des revendications 1 à 12.

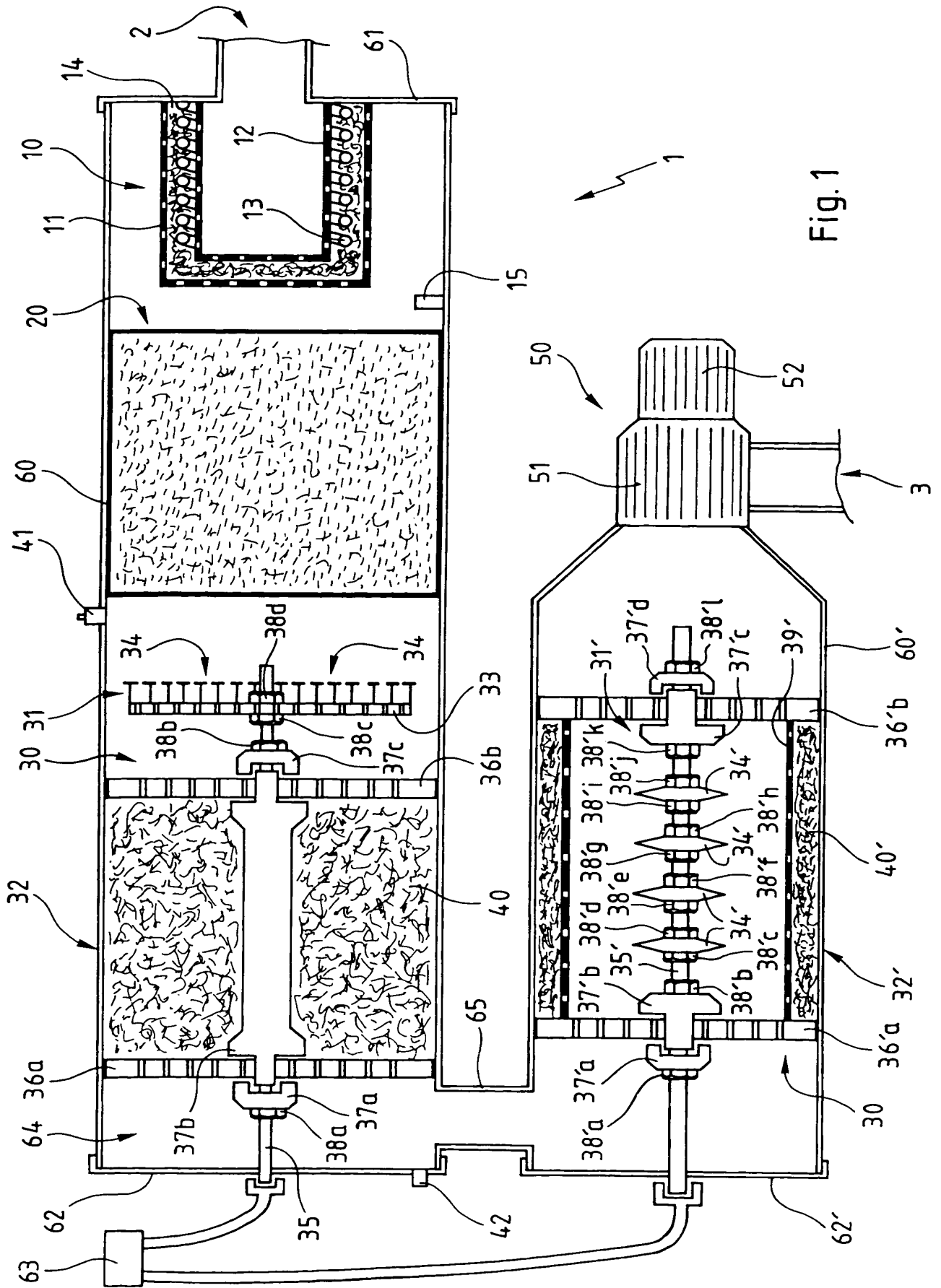


Fig. 1

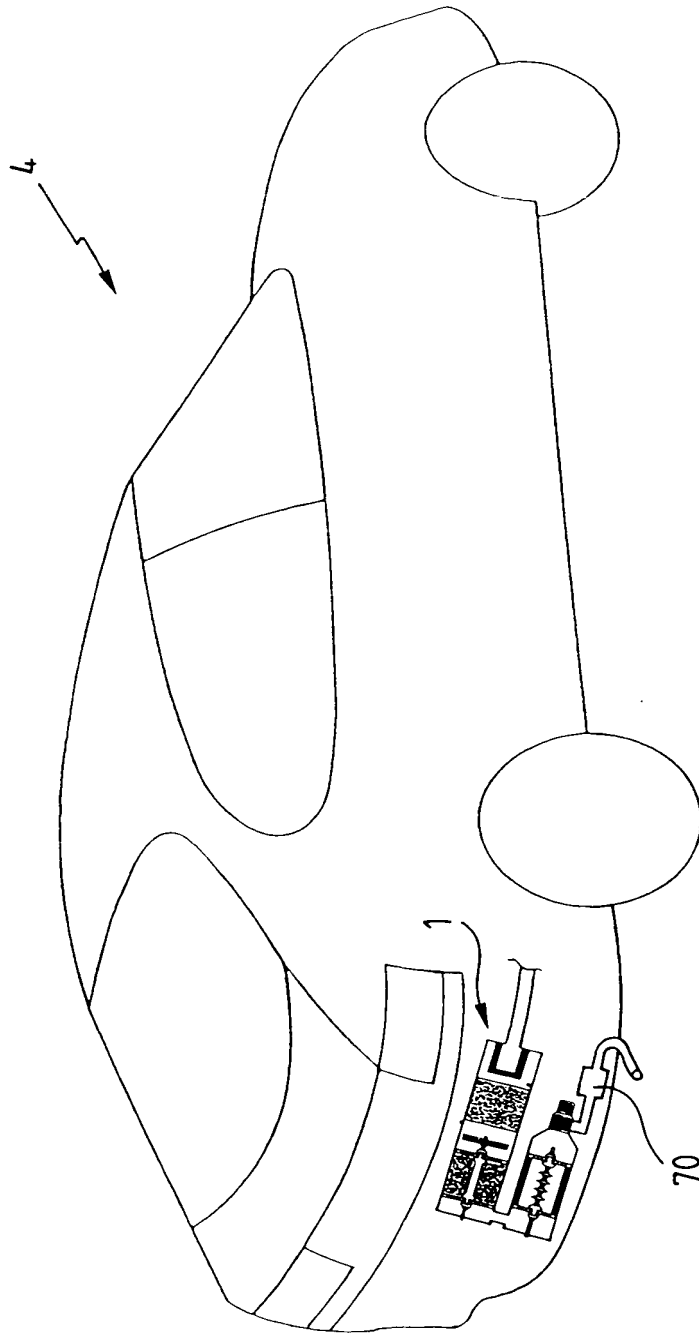


Fig. 2

